Die Exartikulation des Oberschenkels.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung
der Medizinischen Doktorwürde

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Berlin

von

Dr. med. vet. Georg Schwalbe
aus Pinne.

TAG DER PROMOTION: 13. August 1919

1919.
Druck von Marschner & Co., G m. b. H., Frankfurt a. O.

Die Exartikulation des Oberschenkels.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung
der Medizinischen Doktorwürde

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Berlin

R. UNIV
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

von

Dr. med. vet. Georg Schwalbe
aus Pinne.

1919.
Druck von Marschner & Co., G m. b. H., Frankfurt a. O.

Der Medizinischen Fakultät der Universität Berlin
vorgelegt am 1. November 1917.

Referent:
Herr Professor Dr. Köhler.

Die Drucklegung ist seitens der Fakultät genehmigt.

Die Exartikulation des Oberschenkels ist bereits im 18. Jahrhundert ausgeführt worden. Während manche Autoren die am Lebenden erstmalig vorgenommene Operation dem Verdienste von Ravaton und Veitch zuschreiben, halten andere dafür, daß die englischen Chirurgen Kerr und Thomson im Jahre 1775 als erste dieses Gebiet beschritten haben. Erfreuliche Resultate sind aber in allen diesen Fällen nicht gezeitigt worden. Auch in der darauffolgenden Zeit war der Ausgang des „nutzlosen und grausamen Wagnisses" fast stets ein ungünstiger. So kam es, daß man von der Operation fast ganz wieder Abstand nahm, um nur in den dringlichsten Fällen darauf zurückzukommen, so in den Napoleonischen Feldzügen, wo dieselbe siebenmal, einmal mit günstigem Erfolge, von Larrey ausgeführt wurde. Späterhin in der Friedenspraxis erweiterte man zwar die Indikation auch auf pathologische Fälle neben den traumatischen, aber man konnte doch keinen tiefen Einblick in die ursächlichen Zusammenhänge der großen Mortalität gewinnen. Erst als die Erfolge der Antisepsis und Asepsis ihren Siegeseinzug hielten und man einsehen gelernt hatte, daß bei der Exartikulation des Oberschenkels der gewaltige Blutverlust in den meisten Fällen die eigentliche Todesursache war, da war mit einem Male Vieles gebessert. Allerdings konnten sich diese Erkenntnisse und damit die Erfolge nur langsam durchsetzen. Noch im Kriege 1870/71 starben von den 48 Operierten sämtliche. Im ganzen sind nach Lüning bis 1875 486 Fälle bekannt geworden mit einer Gesamtmortalität von 70 %. 1880 gibt Sheppard dieselbe auf 62 % an bei 633 Fällen. Weiterhin sind bis zum Jahre 1887 nach May von 106 Operierten 31,13 % gestorben. Coronat findet in seiner Statistik für die Jahre 1880 bis 1896 bei 242 Fällen eine Mortalität von 29,3 % heraus. Scheitz beschreibt 1902 in seiner Dissertation 14 in der Universitäts-

klinik zu Jena von Riedel ausgeführte Operationen, die allerdings alle nach dessen Methode vorgenommen wurden und eine Mortalität von 13,3 % zeitigten. Wie man sieht, hat die Mortalität im Laufe der Zeit eine stetige und auch bedeutende Abnahme gefunden. Aber verhältnismäßig hoch ist die Zahl der ungünstigen Ausgänge dieser verstümmelndsten aller Operationen auch heute noch, denn die Gefahren, denen man zu begegnen hat, sind, wie wir im folgenden festzustellen haben werden, bedeutende. Zum guten Teil allerdings ist bei den statistisch gewonnenen Zahlen die Schwere der Erkrankung, die die Indikationsstellung veranlaßt, mit auf die Rechnung der häufigen Todesfälle zu setzen.

Was nun die Indikation für die Ausführung der Exartikulation des Oberschenkels betrifft, so haben wir traumatische und pathologische zu unterscheiden. Als Indikationen traumatischer Art kommen Zerschmetterungen des oberen Femurendes in Betracht und zwar solche, bei denen auch die Weichteile eine ausgedehnte Zerstörung erfahren haben und die Hauptnerven und Hauptgefäße zerrissen sind, so daß einmal eine Verblutung droht und dann auch die Ernährung der verletzten Extremität in Frage gestellt ist. Konservative Behandlung oder Resektion würden hier nicht mehr zum Ziele führen. Abreißungen der unteren Extremität in der Höhe des Hüftgelenks geben sinngemäß ebenfalls die Indikation. Bei Schußzertrümmerungen des Oberschenkelknochens in der Trochanterengegend bedarf es nach Stern nur in den seltensten Fällen der Exartikulation im Hüftgelenk, nämlich nur dann, wenn der Kopf selbst zertrümmert ist, was bei der Lage des Gelenkkopfes ein seltener Zufall ist. Die ganz hohe Amputation erfüllt den gleichen Zweck in Bezug auf Herstellung genügenden Abflusses und Entfernung des zertrümmerten Knochens. Dagegen bildet die Wegnahme des intakten Gelenkkopfes eine große Gefahr für die Schaffung einer so ausgiebigen Resorptionsfläche, wie sie in der Hüftgelenkspfanne und in der großen Weichteilwunde bei der Exartikulation neu entsteht.

Die Überleitung von den traumatischen zu den pathologischenIndikationen bildet die Gangrän, die sowohl traumatisch

als auch spontan auftreten kann, und, wenn sie bis zum Hüftgelenk herauf reicht, zur Exartikulation Anlass gibt.

In pathologischen Fällen wird man dann zwecks Erhaltung des Lebens zur Exartikulation schreiten müssen, wenn das Oberschenkelbein oder die Weichteile bis in die Gegend des Hüftgelenks ausgedehnt erkrankt sind oder das Gelenk selbst so schwere Veränderungen aufweist, daß man mit der Resektion nicht zum Ziele kommt, oder nur ein unbrauchbares Bein resultieren würde. Bei der Coxitis tuberculosa der Kinder gibt nach Riedel die abwartende Behandlungsmethode schlechte Resultate. Gewöhnlich kommt es nach Anlegung eines Gipsverbandes zur perforierten Coxitis. Dann ist der Prozess so weit fortgeschritten, daß man mit Exstirpation des Gelenkes und Reposition des Gelenkkopfes nicht mehr zum Ziele kommt, sondern resezieren muß, wobei eine Ausheilung auch nur selten erfolgt. Wegen dieser schlechten Ergebnisse rät Riedel zur Exartikulation, wenn keine schwere Allgemeintuberkulose vorliegt. Die Kinder gewöhnen sich rasch an den Verlust des Beines und lernen erstaunlich hüpfen. Bei 11 Kindern hatte Riedel so gute Resultate. Zwei Kinder starben an Schock, doch fanden sich an anderer Stelle des Körpers bei der Sektion ausgedehnte Herde. Auch bei Erwachsenen über 17 Jahre rät derselbe Autor der mechanischen Verhältnisse wegen von der Resektion Abstand zu nehmen. Von 4 Personen, die reseziert wurden, starben im Verlaufe von Monaten alle vier. Viel bessere Resultate gibt die Exartikulation. Riedel führte sie bei fünf Erwachsenen aus: ein neunzehnjähriger Mann war vor Jahren reseziert worden, bei zwei anderen hatte Riedel die Resektion selbst zunächst probeweise ausgeführt, zwei andere wurden sofort exartikuliert. Die Resultate waren gute.

Bei der Osteomyelitis, sofern eine Erkrankung der Hüftgelenksgegend, des Gelenkes selbst oder des Osos pubis und des absteigenden Sitzbeinastes vorliegt, ist ebenfalls die Exartikulation und Ausmeißelung der vereiternden Teile am Platze. Riedel hat so in drei Fällen Heilung erzielt, während in einem anderen Falle, wo beiderseits reseziert worden war, die Herde immer von neuen wieder aufflackerten und

der Patient nach 20 Jahren, in welchem Zeitraum 35 Operationen ausgeführt worden waren, daran zu Grunde ging.

Eine nicht versiegende Eiterung des Femurstumpfes nach Oberschenkelamputation wegen pyogener Gonitis veranlaßte Westermann die Exartikulation auszuführen.

Weitaus die häufigste Indikation zur Exartikulation des Oberschenkels dürften aber die bösartigen Geschwülste darbieten. An Häufigkeit steht hier das Sarkom obenan, das entweder von den Weichteilen oder vom Periost oder Knochenmark seinen Ausgang nimmt. Aber nicht nur dann, wenn die Neubildung bis in die Hüftgelenksgegend reicht und die hohe Amputation von vornherein als unzureichende Operation ausschließt; um ein Rezidif zu verhüten und überhaupt die Gewißheit zu haben, daß man alles Kranke entfernt hat, wird man auch bei tiefer sitzenden malignen Tumoren der Exartikulation den Vorzug geben müssen.

Bei der Ausführung der Exartikulation des Oberschenkels hat der so überaus häufige tötliche Ausgang in früherer Zeit Veranlassung dazu gegeben, daß man die Gefahren dieser Operation in den verschiedensten Anlässen zu erblicken glaubte. Besonders der Begriff des Schocks spielte eine große Rolle. Erst Pirogoff und andere haben klargelegt, daß derartige Depressionszustände des Nervensystems wohl nach größeren mechanischen Verletzungen mit großer Erschütterung vorkommen und bei ihrem Vorhandensein auch die Operation beeinflussen können, aber als Folge einer unter Allgemeinnarkose vorgenommenen Operation sind sie nicht anzusprechen. Erst verhältnismäßig spät hat man einsehen gelernt, daß die Hauptgefahr bei der Exartikulation des Oberschenkels doch in dem Blutverlust und der Schwierigkeit seiner Bekämpfung zu suchen ist. Rose hat nachgewiesen, daß von den nach der Operation Gestorbenen 70 % an Verblutung zu Grunde gegangen sind. Die Kenntnis dieser einfachen, aber überaus wichtigen Tatsache hat für die Entwicklung der Operationsmethoden eine grundlegende Bedeutung erlangt. Heute wissen wir, daß auf die Maßnahmen der Blutstillung, die in Anpassung an das Körpergebiet hier ihre eigene Stellung einnehmen, bei der Ausführung der Exartikulation des Ober-

schenkels das Hauptaugenmerk zu richten ist. Entsprechend ihrer Bedeutung soll im Folgenden auf die einzelnen Methoden in kritischer Weise eingegangen werden.

Das Nächstliegendste, die Unterbindung der Arteria femoralis ist schon von Volher und Puthod geübt worden. Man legte die Ligatur nach einem zu diesem Zwecke parallel dem Ligamentum Poupartii ausgeführten Schnitte in der Nähe dieses Bandes an. Etwas früher hatte man sich noch mit einer Kompression der Arterie begnügt. Beide Maßnahmen leiden aber daran, daß nicht das ganze in Frage kommende Gefäßgebiet abgesperrt ist, sondern Teile der abzusetzenden Extremität durch Äste der Arteria iliaca interna, obturatoria und glutaeae versorgt werden. Die daraus resultierende Blutung ist bedeutend. Als man fernerhin auch die Vena femoralis mit unterband, um eine rückläufige Blutung daraus zu vermeiden, da war man sich nicht klar darüber, daß damit auch der venöse Abfluß nach dem Herzen zu unterbunden ist, was seinerseits die Blutfülle in der Extremität und damit den Blutverlust erhöht. Die vorübergehende Ligatur über einer Heftpflasterrolle leidet an demselben Übelstand. Die Gegner der Venenunterbindung jedoch fürchteten nur die Bildung von Thromben und eitrigen Zerfall derselben. Ein besonderes Verfahren zur Kompression der Arteria femoralis wandte dann noch Brown an. Er konstruierte eine eigene Zange, die er von einem Einschnit aus zwischen bestimmte Muskelgruppen hindurch auf die Gefäße zu einführte und diese durch Schliessen der Zange komprimierte.

Die ungenügenden Resultate bei der Gefäßunterbindung am Lig. Poupartii führten zwecks Ausschaltung eines noch größeren Gefäßgebietes zur Inangriffnahme der größeren Gefäße weiter zentralwärts. Trendelenburg führte die Unterbindung der Arteria iliaca communis aus. Um rückläufige venöse Blutung zu vermeiden, empfahl er auch noch die Vena iliaca externa zu unterbinden. Bose wandte dieses Verfahren an, war aber mit der dadurch beabsichtigten Blutersparnis wenig zufrieden. Die folgenden theoretischen Erwägungen sprechen auch nicht für diese Methode. Bei

der Unterbindung der Arteria iliaca communis besteht die Gefahr der Nekrose des restierenden Weichteillappens. Die Erfahrungen, die man bei der Unterbindung von großen Gefäßstämmen in anderen chirurgischen Fällen gewonnen hat, sind auch hier zu verwerten. Nach Strauß (1913) ist Gangrän nach Ligatur der Arteria iliaca externa recht selten geworden, ja eine totale Nekrose des ganzen Beines in der aseptischen Zeit überhaupt nicht mehr zur Beobachtunng gelangt. Nekrose des Beines nach rein aseptischer Ligatur der Arteria iliaca communis ist in den letzten 30 Jahren zwei- bis dreimal aufgetreten, so daß wegen Ungefährlichkeit der Unterbindung der Arteria iliaca externa der Vorzug zu geben ist. Zum Zwecke der Exartikulation des Oberschenkels dürfte sie aber nicht genügen. Beim Zustandekommen der Gliedgangrän im Anschluß an die Unterbindung einer Hauptarterie spielen auch die Venen eine Rolle. Nach Sehrt haben die Erfahrungen dieses Krieges ergeben, daß nach alleiniger Unterbindung der Arteria femoralis Gliedgangrän in 20,4 %, bei Unterbindung von Arteria und Vena femoralis in 9 % aufgetreten ist. Die Anwesenheit des venösen Blutes ist von gewisser Bedeutung für die Erhaltung des Gewebslebens, wenn auch nicht für volles Leben, so doch für eine „vita minima", die aber den Gewebstod so lange aufhält, bis sich kollaterale arterielle Bahnen ausgebildet haben. Die Aufsaugung des venösen Blutes wird am besten durch Unterbindung der Venen verhindert. Wenn man sich diese Erfahrungen zu Nutze macht, müßte man der Unterbindung der Arteria iliaca communis auch eine Unterbindung der entsprechenden Vene hinzufügen. Dabei würde aber wieder während der Operation, wie oben bei der Unterbindung der Vena femoralis dargelegt ist, die größere Blutfülle der Extremität störend wirken. Die dauernde Ligatur der Arteria iliaca communis erscheint demgemäß in keiner Weise befriedigend.

Um ihre Nachteile auszuschalten, ist man weiterhin zu einer temporären Ligatur oder Kompression der Arteria iliaca communis übergegangen. Zu deren Ausführung legte Schönborn ein 1 cm breites Kautschukband unter die Arterie und knotete es über einem darüber gelegten Gummikeil.

Mc Burney läßt durch eine Incision durch die Bauchwand parallel dem Ligamentum Poupartii von einem Assistenten den Zeigefinger auf die Arteria iliaca communis einführen und diese während der Dauer der Operation komprimieren. Ein ähnliches Verfahren wandte Braun an, der nach vorheriger Ligatur der Arteria iliaca externa die Arteria iliaca interna komprimieren läßt. Ihren Zweck erfüllen diese Methoden wohl in zufriedenstellender Weise, jedoch ist das Verfahren kompliziert und erfordert einen besonderen Eingriff. Auch der Methode von Davy, der die Kompression der Arteria iliaca communis vom Rectum aus durch einen eingeführten 50 cm langen Metallstab erreichen wollte, ist die allgemeine Verbreitung versagt geblieben.

In der Extremitäten-Chirurgie ist seit Einführung des Esmarchschen Schlauches die Frage des Operierens unter Blutleere als gelöst anzusehen. Seine Anwendung in der Hüftgelenksgegend bei der Exartikulation des Oberschenkels aber begegnete großen Schwierigkeiten, die besonders in der Unmöglichkeit bestanden, ein Herabgleiten des Schlauches zu verhindern. Die Lösung dieses Problems ist in der mannigfachsten Weise versucht worden und hat auf gangbare Wege hingeführt. Da haben wir zunächst die Originalmethode Trendelenburgs: Möglichst hoch in den Weichteilen wird ein scharfer Spieß durch eine zu diesem Zwecke angehobene Hautfalte hindurchgestoßen. Ueber dem so fixierten Instrument wird der Esmarchsche Schlauch umgewickelt. Ein Abgleiten ist bei dieser Methode auch dann nicht zu befürchten, wenn man mit dem Eingriffe in seine Nähe gelangen sollte. Die Spitze des Spießes wird durch Aufstecken eines Metallhütchens gesichert. Keppler hat nun in diesem Kriege, da im militärärztlichen Besteck ein Spieß nicht vorhanden ist, eine kräftige grade Kornzange verwandt, die er drei bis vier Querfinger oberhalb der Trochanterenspitze von einem kleinen Hautschnitt aus durch das subkutane Gewebe mehrere Centimeter weit vorschiebt, und aus einer angelegten Gegenincision wieder herausführt. Keppler hält dies bei der Exartikulation des Oberschenkels für die Methode der Wahl, da sie einfach und zuverlässig ist und der Eingriff ohne jeden Blut-

verlust verläuft, wenn man nur die Uebung besitzt, auch im blutleeren Gebiet Gefäße kleineren Kalibers zu entdecken. Er empfiehlt fernerhin, wenn man an der kleinen, praktisch belanglosen Wunde Anstoß nimmt, einen Lederriemen mit Schnalle zu benutzen, der schlingenförmig unter dem Gummischlauch hinweg über die Schulter der anderen Seite geführt wird. Durch Knüpfen des Riemens wird der Gummischlauch noch weiter centralwärts gezogen und seine Wirkung womöglich noch gesteigert. Beider Methoden hat Keppler sich seit Beginn des Krieges bei zahlreichen Exartikulationen bedient und empfiehlt sie warm. Auch Ritter hat seit Beginn des Krieges an Stelle des Spießes eine Kornzange oder ein Elevatorium oder eine lange Schere genommen und nie ein Abrutschen des Schlauches beobachtet. Die Riemenmethode Kepplers hält er für ein unsicheres Verfahren.

Anders ist neuerdings Braun (1917) vorgegangen, um auf einfache Weise das Abgleiten des abschnürenden Schlauches am oberen Ende des Oberschenkels zu verhindern. Er schlägt einen kräftigen, mindestens 10 cm langen Stahlnagel (jeder Kistennagel verrichtet seinen Dienst) in den Femur. „Man fühlt mit dem Finger die Trochanterspitze, macht 1 bis 2 cm unterhalb eine kleine Hautincision zur Einführung des Nagels und schlägt ihn nun, während der Oberschenkel gestreckt und aducciert, jedenfalls aber ohne Innen- und Außenrotation gehalten wird, schräg nach innen unten im stumpfen Winkel zur Längsachse des Femurschaftes ein, bis er die Spongiosa durchbohrt hat und die Spitze in der medialen Corticalis festsitzt. Das herausragende Nagelende wird mit etwas Mull umwickelt, damit etwaige scharfe Metallkanten nicht den Schlauch verletzen können. Letzterer wird nun so angelegt, daß er hinter dem Nagel zu liegen kommt. Bei der Hüftexartikulation kann der Nagel im Femur stecken bleiben und mit letzterem exstirpiert werden, nachdem man die hohe Amputation gemacht hat."

Neben diesen einfachen und durchaus empfehlenswerten Methoden hat man früher die Sicherung des Schlauches auf mannigfachere andere, zum Teil recht komplizierte Art zu erreichen gesucht. Ihre Anwendung wird zumeist erst im

Anschluß an die spätere Schilderung der Operationsverfahren verständlich. Hier sei nur des Wesens dieser Methoden Erwähnung getan. Einfach ist die Anlegung des Schlauches, um Becken und Oberschenkel nach Art einer Spica in Achtertouren, wie Kocher es übt. Hierbei hat man allerdings mit Inkompressibilität des Beckens und ungenügender Kompression der Gefäße zu rechnen. Trendelenburg stößt von einer Resektionswunde Metallstäbe nach innen durch und macht um diese herum mit dem Gummischlauch eine Sutura circumvoluta. Senn führt von der Resektionswunde des Hüftgelenks aus einen Doppelschlauch nach innen durch und umschnürt die Weichteile in zwei Hälften, nach vorn und nach hinten. Wyth verhindert das Abgleiten des Schlauches vermittels Nadeln, die er durch die Wurzel des Gliedes durchsticht.

In allen den Fällen nun, wo die Anwendung des Esmarchschen Schlauches möglich ist, d. h. wo an der Extremitätenwurzel nicht zu hoch heraufreichende krankhafte Prozesse die unter Esmarchscher Blutleere ausführbaren Operationsverfahren zulassen, ist diese Methode auch am Platze und anderen Verfahren vorzuziehen. Dabei wird man die einfache Anwendung des Trendelenburgschen Spießes in den Vordergrund stellen. Ihren Vorzug hat in allen solchen Fällen die Methode der Esmarchschen Blutleere auch in diesem Kriege erwiesen, wie Bier, Keppler und Ritter erfahren haben.

Einen hervorragenden Platz bei unseren Betrachtungen über Blutsparungsmethoden gebührt dem Problem der Momburgschen Blutleere. Die Bedeutung, die dieses einzigartige Verfahren in der Chirurgie gewonnen hat, dürfte auch in unserem Falle, bei der Exartikulation des Oberschenkels, seine Anwendbarkeit als weiteren Fortschritt in die Erscheinung treten lassen. Nun hat allerdings im Laufe der Jahre sich herausgestellt, daß die Anwendung der Momburgschen Blutleere doch mit allerlei Gefahren verknüpft ist. von Saar bezeichnet die elastische Abschnürung als ein heroisches, keineswegs reguläres Blutstillungsmittel. Er geht so weit, daß er die Anwendung nur aus vitaler Indikation verlangt, bei Operationen, wo die Hauptgefahr in schweren

Blutungen gelegen ist, wo alle anderen Mittel versagen, oder aus irgendwelchen Gründen nicht zur Anwendung gelangen können. Unter den Gefahren, die die Momburgsche Blutleere mit sich bringt, stehen diejenigen für das Herz und die Nieren obenan. Die erheblichen Blutdruckschwankungen, denen das Zirkulationssystem beim Anlegen und Lösen des Momburgschen Schlauches ausgesetzt ist, besonders dann, wenn man einer größeren Blutleere halber eine Esmarchsche Umschnürung der unteren Extremität hinzufügt, erfordern eine vollkommen ungestörte Funktion dieses Apparates. Klappenfehler, Arteriosklerose, Fettherz, myokarditische Prozesse, Koronarsklerose, altersschwaches Herz usw. bilden eine Kontraindikation. Die Schädigung der Niere zeigt sich im Auftreten von Eiweiß in Zylindern im Harn nach erfolgter Lösung des Schlauches im Verlauf der nächsten Stunden. Nach Enders ist ein Patient, der vorher nur Spuren von Eiweiß im Harn zeigte, infolge einer fünfviertelstündigen Abschnürung zu Grunde gegangen. Es ist deshalb Pflicht, die Beschaffenbeit der Niere in jedem Falle vorher festzustellen und beim geringsten Verdacht auf nicht normale Funktion die Umschnürung zu unterlassen. Canestro hat auf Grund seiner experimentellen Untersuchungen an Tieren eine Schädigung der Nebennieren, veranlaßt durch die Taillenschnürung, festgestellt, und bringt mit diesem Ergebnis die unaufgeklärten unglücklichen Zufälle bei der Anwendung dieses Verfahrens in Zusammenhang. Am Darm endlich sind schwere Schädigungen seltene Befunde, die besonders bei mageren und widerstandsunfähigen Personen erhoben werden. Die Verhältnisse sind analog denen bei Bruucheinklemmung. Tagelang profuse unstillbare Diarrhoeen oder schleimige Durchfälle mit größeren oder geringeren Beimengungen von Blut sind beobachtet worden. Westermann legt einen Todesfall nach erfolgter Exartikulation des Oberschenkels der Momburgschen Methode zur Last. Die Befunde bei der Obduktion ergaben retroperitoneale Gasphlegmone, keine Peritonitis, wobei eine Darmschlinge durch haemorrhagische Infarkte dunkelblau gefärbt waren. Also auch beziehentlich des Darmes ist erhöhte Vorsicht am Platze.

Geschwürige Prozesse im Verlauf des Magens und Darmes, sowie Blähungszustände (Meteorismus) bilden eine Kontraindikation für die Momburgsche Blutleere. Auch sind magere und widerstandsunfähige Personen auszuschließen. Die Technik des Verfahrens ist verhältnismäßig einfach, doch sind mancherlei Maßregeln dabei zu beachten. Ein etwa fingerdicker Gummischlauch wird dem Patienten in Rückenlage in mehrfachen Touren, gewöhnlich zwei bis vier, zwischen Beckenschaufel und unteren Rippenrand gelegt, bis die Pulsation der Arteria femoralis nicht mehr zu fühlen ist. Während Momburg selbst ausdrücklich davor warnt, nicht mehr Touren anzulegen, als unbedingt nötig ist, fügen andere Autoren nach dem Verschwinden des Femoralispulses noch eine weitere hinzu, um einer vollkommenen Kompression der Aorta auch sicher zu sein. Ist letztere nämlich unvollkommen verschlossen, die dünneren Wände der Vena cava dagegen eng aneinander gepreßt, so kann bei vollkommen systiertem venösem Abfluß noch weiteres Blut in die untere Körperhälfte strömen, und zwar bis zu einem derartigen Grade, daß eine förmliche Verblutung in die untere Körperhälfte erfolgt. Um ferner bei Lösung des Schlauches die ganze ausgeschaltete Blutmenge nicht auf einmal dem Kreislauf wieder zuzuführen und damit das Herz zu überlasten, legt man abschnürende Gummibinden um beide Ober- und Unterschenkel. Durch sucessives Lösen kann man allmählich das Blut wieder einschalten. Ehe man die Blutleere entfernt, und nicht hinterher, soll nach Bier (1916) bei der Operation die vollkommenste endgültige Blutstille durch Unterbindung ausgeführt werden. Bei der Exartikulation des Oberschenkels bedeutet die Anwendung der Momburgschen Schnürung eine große Blutersparnis. Zwar handelt es sich bei der geschilderten Methode nicht um eine wirkliche Blutleere, sondern um eine Blutstase infolge Ausschaltung der unteren Körperhälfte von der Herzpumpe. Aber auch die Blutleere läßt sich erreichen, wenn man nach Art der Blutleere von Esmarch Einwicklungen der Extremitäten von den Zehen aufwärts der Taillenschnürung vorausgehen läßt.

Was nun das Anwendungsgebiet der Momburgschen Blutleere bei der Exartikulation des Oberschenkels anbetrifft, so ist dasselbe wie v. Saar fordert, bei den geschilderten großen Gefahren eng zu begrenzen. Diese Methode ist nur zu empfehlen bei Exartikulationen, welche entweder bei schweren und ausgedehnten entzündlichen Prozessen, wie Osteomyelitis und Tuberculose, sich nicht auf das Gebiet selbst beschränken, sondern auch mehr oder weniger das knöcherne Becken in Mitleidenschaft ziehen oder bei malignen Prozessen, wie Sarcom und Carcinom, ein rücksichtsloses Operieren zwecks möglichster Radikalität des Eingriffes zum Ziele haben. Wo man mit den alten bewährten Methoden (schrittweises Vorgehen, Trendelenburgscher Speer) auszukommen vermag, verdienen diese unbedingt den Vorzug.

Um die Nachteile der Momburgschen Blutleere auszuschalten und sich doch ihre Vorzüge zu Nutze zu machen, ist man dazu übergegangen, eine isolierte Kompression der Aorta auszuführen. Die Idee hierzu ist eine alte. Schon Esmarch konstruierte ein Kompressorium, welches aus einer Kautschukbinde bestand, die an einem unter dem Rücken liegendem Brette beiderseits befestigt war, und auf eine Pelotte unterhalb des Nabels drückte. Auch Franke schildert einen Apparat, welcher die Kombination eines Kompressoriums mit der Momburgschen elastischen Umschnürung darstellt. Gauß hat dann seine „Aderpresse" konstruiert, die aus einer Unterlageplatte besteht, die unter den Rücken des Patienten geschoben wird. An deren Enden ist durch Schiebeverschluß ein über den Patienten gehender rechtwinklig gebogener Bügel befestigt. An den beiden Seitenplatten des Bügels sind verschiebbare Pelotten befestigt, die zur Fixation des Beckens dienen. An dem wagerechten Teil des Bügels, der über den Leib des Patienten geht, ist die Aortenpelotte angebracht, verschieblich und in beliebiger Höhe fixierbar. Der Vorzug dieser Aderpresse ist, daß nicht das ganze Gefäßsystem der Eingeweide komprimiert wird, sondern nur die Aorta. Der Apparat funktioniert so gut wie sicher. Seine Unhandlichkeit dagegen ist ein Uebelstand. Deshalb hat Sehrt eine Aortenklemme nach dem Prinzip seiner Extremi

tätenklemme konstruiert. Es ist das ein tasterzirkelartiges Instrument, dessen den Körper umspannende Branchen durch eine Flügelschraube an einem Gewinde beliebig festgeschlossen werden können, wobei sie sich dicht aneinander vorbeischieben. An der Branche, die über den Leib geht, ist eine pelottenförmige Vorwölbung angebracht. Das Instrument ist leicht anzulegen. Die eine Branche wird über den Rücken, die andere über den Leib geschoben, dann die Klemme geschlossen, sodaß die Pelotte in etwas über Nabelhöhe zu liegen kommt, wobei sie nicht ganz median liegt, da die Aorta mehr nach links gelegen ist. Wird nun durch ganz vorsichtige Drehungen der Flüpelschraube die Aorta komprimiert, so wird der Femoralispuls dabei langsam kleiner und verschwindet dann. Dreht man die Flügelschraube langsam auf, erscheint der Femoralispuls langsam wieder. Abschnürung der Gliedmaßen wie bei Momburgscher Blutleere zur Verhütung von Herzstörungen ist nicht notwendig, da man das Blut ganz langsam in die blutleere Körperhälfte wieder einströmen lassen kann. Mit diesem Instrument hat Sehrt sechs Kompressionen ausgeführt und gute Erfolge gehabt.

Zu demselben Zweck hat auch Westermann, als er bei einer Exartikulation des Oberschenkels infolge Momburgscher Umschnürung einen Todesfall zu verzeichen hatte, einen einfachen Apparat konstruiert, wobei mittels eines Hebels eine Pelotte auf die Aorta gedrückt wurde. Durch ein Manometer oberhalb der Pelotte kann der Druck gemessen werden. Mittels dieses Kompressors führte Westermann eine Exartikulation im Hüftgelenk mit Skelettierung einer Beckenhälfte wegen einer großen Geschwulst in der Glutäalgegend mit gutem Erfolg aus.

Auf Grund der hydrodynamischen Gesetze müßte sich allerdings bei der isolierten Aortenkompression eine weitaus bessere Blutlere der unteren Körperhälfte ausbilden als vermittels der Momburgschen Umschnürung. Wird die Vena cava in Wirklichkeit von der Kompression nicht mitbetroffen, so kann auf dieser Bahn das Blut aus der von der artiellen Blutzufuhr abgeschnittenen unteren Körperhälfte herzwärts angesaugt und so die Blutleere eine vollkommenere werden.

Auch die Darmgefäße werden nicht komprimiert und die Bauchorgane unterliegen nicht der Schädigung durch Druck wie bei der Momburgschen Umschnürung. Ob nun die neuerdings konstruierten Apparate, unter denen die Aortenklemme von Sehrt den Vorzug der Einfachheit, Handlichkeit und der Leichtigkeit der Anbringung hat, den an sie gestellten Anforderungen gerecht werden, muß ihre fernere Anwendung entscheiden. Jedenfalls würde aber dann die Indikation für ihren Gebrauch weiter gestellt werden können, als es für die Momburgsche Blutleere der Fall ist.

Als eine Blutsparungsmethode allgemeiner Art bleibt noch das Verfahren zu erwähnen, das seine Anwendung findet, wenn man bei der Exartikulation des Oberschenkels schrittweise nach Art einer Exstirpation vorgeht und die Blutstillung durch successives Unterbinden aller Gefäße im Schnitt besorgt. Es kommen aber hier doch eigene Verhältnisse der Blutzirkulation in Frage, auf die später bei Schilderung der Operationsmethode nach Riedel eingegangen werden soll.

Nachdem wir so das Wesen der verschiedenen Blutsparungsmethoden eingehend uns vor die Augen geführt haben, wenden wir uns nunmehr der Betrachtung der Operationsmethoden selbst zu. Es ist bereits gesagt, daß bei der Ausführung der Exartikulation des Oberschenkels das Charakteristische dieser Operation in der Besonderheit der Blutstillung liegt, und daß die Wahl der Blutsparungsmethode das Verfahren in hervorragendem Maße beeinflußt. Aus diesem Grunde bin ich in dieser Arbeit auf das Wesen der Blutsparung in gründlicher Weise eingegangen. Die Operationsmethoden selbst, deren eingehende Darstellungen nach ihrer historischen Entwicklung schon von anderen zusammengestellt worden sind, sollen hier einmal vom Gesichtspunkte der Blutsparung aus betrachtet werden. Ich halte das für das Wesentliche und Eigentümliche der Operation. Die sonstigen Forderungen, die man dabei zu stellen hat, und die sich auf die Lappenbildung und die Bildung eines tragfähigen Stumpfes beziehen sind sekundär und finden sich ebenso bei anderen Operationsverfahren, z. B. bei der

Amputation des Oberschenkels. Aus diesen, aber auch aus mehr praktischen Gründen teile ich die Operationsmethoden in drei Hauptgruppen ein:

1. Operationsverfahren ohne Blutsparung: Durchstechungsmethode (Lisfranc),
2. Operationsverfahren mit Blutsparung unter Anwendung der Esmarchschen Blutleere: Exartikulation nach vorausgegangener Amputation (Veitch, v. Beck, v. Volkmann, Wyeth) und Resektionamputation (Ravaton, Kocher, Roux, Senn),
3. Operationsverfahren, bei denen die Blutsparung durch sucessives Unterbinden der Gefäße im Schnitt unter eventueller Anwendung der Momburgschen Blutleere oder der isolierten Kompression der Aorta geschieht.

In der früheren Zeit, als man die Chloroformnarkose noch nicht kannte, suchte man den Blutverlust bei der Exartikulation des Oberschenkels durch die Schnelligkeit der Ausführung nach Möglichkeit einzuschränken. Bei der Durchstechungsmethode nach Lisfranc geht man derartig vor, daß man ein langes Messer etwas unterhalb der Spina anterior superior einsticht, es dicht vor dem Os femoris hinter den großen Gefäßen vorbeiführt und die Spitze des Messers an der Innenseite des Oberschenkels austreten läßt. Dann bilden nach abwärts gerichtete sägende Züge entlang am Os femoris einen vorderen Weichteillappen, dessen große Gefäße von einem Assistenten durch Umfassen des Lappens komprimiert werden. Mit einem kleinem Messer wird der Trochanter maior umschnitten, die Gelenkkapsel gespalten und nachdem der Femurkopf luxiert ist, das Ligamentum teres durchtrennt. Dann setzt man wieder das lange Messer hinter dem Schenkelkopf ein und bildet vermittels Durchschneidung der hinteren Muskulatur einen zweiten hinteren Lappen. Daß nur ungemeine Gewandtheit und Schnelligkeit in der Ausführung der Operation, deren Dauer eine halbe Minute nicht überschreiten darf, einen tödlichen Ausgang infolge Verblutung hintenanhalten kann, dürfte ohne weiteres verständlich sein. Demgemäß hatte man auch einen Verlust von 70 % der Operationen zu verzeichnen. Dieses außerordentlich schlechte

Resultat hat dazu geführt, daß man späterhin auch bei der Durchstechungsmethode schon ein Blutsparungsverfahren zur Anwendung zu bringen suchte. Newman befestigte einen Kompressionsapparat, der den vorderen und hinteren Lappen vor der Durchschneidung mittels Gummischlauch und Stahlspange zusammendrückte, an einem langen Amputationsmesser und brachte ihn gleichzeitig mit diesem an Ort und Stelle. Trendelenburg schlang einen Gummischlauch in Achtertouren um die vorstehenden Enden eines bikonvexen, mit abnehmbarer Spitze versehenen Stahlstabes, den er 2 cm höher als das lange Messer bei der Transfixionsmethode durch die Weichteile stieß. Das Gleiche geschah an dem hinteren Lappen. Diese beiden Methoden von Newman und Trendelenburg, die die alte, nicht mehr ausgeübte Durchstechungsmethode vom Standpunkte der Blutsparung aus wesentlich verbesserten, sind heut überholt. Da sie aber bereits eine Blutsparung zur Anwendung bringen, bilden sie die Ueberleitung auf die zweite Gruppe der Operationsverfahren, die auf Grund der Esmarchschen Blutleere in neue und bessere Bahnen gelenkt wurden.

Die Anlegung des Esmarchschen Schlauches ist nur da möglich, wo die krankhaften Prozesse nicht zu weit nach oben hinaufreichen. Dieselbe Anforderung stellen aber die Operationsverfahren dieser zweiten Gruppe schon an und für sich. Ihr Prinzip ist die Ausschälung des Knochens unter Erhaltung der Weichteile und möglichst distale Durchtrennung der Gefäße. Dabei sind zwei Wege möglich, die schon Veitch und Ravaton beschritten haben. Veitch amputierte zuerst im oberen Drittel des Oberschenkels und löste nach Unterbindung aller Gefäße von einem 2 Zoll über dem Trochanter maior beginnenden und nach unten bis in den Zirkelabschnitt sich fortsetzenden Schnitt den Knochen nach unten und oben aus, und durchschnitt zirkulär das Kapselband. Ravaton dagegen exartikulierte zuerst und durchtrennte nach subperiostaler Ausschälung des oberen Femurendes die Weichteile in der Mitte des Oberschenkels. Die Methode von Veitch ist von Esmarch, v. Beck und v. Volkmann weiter ausgebildet worden. Die Ausführung

dieser Exartikulation mit vorausgehender hoher Amputation gestaltet sich folgendermaßen:

Unter Esmarchscher Blutleere, die nahe der Spina iliaca anterior superior am besten mit dem Trendelenburgschen Spieß festgehalten wird, macht man eine rasche einzeitige ganz hohe Oberschenkelamputation und durchsägt den Knochen auf gleicher Höhe. Auf der glatten Schnittfläche werden Gefäße und Nerven wie üblich versorgt und die Blutleerbinde abgenommen. Jetzt setzt man auf den Zirkelschnitt einen Längsschnitt, der oberhalb des Trochanter maior beginnt und alle Weichteile bis auf den Oberschenkelstumpf, auf dem er entlanggeführt wird, trennt. Während nun ein Assistent mit zwei kräftigen Haken alle Weichteile im Längsschnitte auseinanderhält, erfaßt der Operateur mit einer Knochenzange den Knochenstumpf und unter wechselseitigem Drehen nach einwärts und auswärts löst er ihn allseitig von seinen Muskelansätzen los bis herauf an den Schenkelhals. Er öffnet die Gelenkkapsel und trennt sie ab. Er schneidet das Labrun glenoidale ein, luxiert den Kopf, schneidet oder reißt die Verbindung des Ligamentum teres in der Pfanne ab und vollendet so die Auslösung. Die gewaltige Wunde legt sich zu einem muskulösen Stumpf zusammen, über welchen eine Quernaht und seitliche Längsnaht hinweggeht.

Eine Modifikation dieses Verfahrens hat Wyth angegeben. Sie hat ihre Besonderheit in der Anwendung der Blutleere. Er stößt nämlich beiderseits hart am Femurhals zwei große Stahlnadeln durch die Weichteile. Oberhalb der Nadeln, deren Spitzen mit Korken versehen sind, wird ein etwa 1,2 cm starker Gummischlauch in 6 Touren um den Oberschenkel herumgelegt und so sein Herabgleiten verhindert. Der Zirkelschnitt liegt 13 cm unterhalb des Schlauches.

Ravatons Methode, der erst exartikulierte und dann die Amputation ausführte, ist von Kocher, Roux und Senn aufgenommen worden. Am meisten bei uns verbreitet ist die Resektionsamputationsmethode von Kocher: Schnitt zunächst wie zu einer Resektion mittels des von ihm angegebenen Resektionsschnittes. Hat er den Schenkelkopf luxiert, so löst er nun vom Trochanter maior abwärts die Weichteile

vorn und hinten vom Trochanter minor ab. Der Ansatz des Iliopsoas an diesem wird mittels eines Messers getrennt. Nach gehöriger Blutstillung wird nun das Bein senkrecht hoch gehalten und ein Esmarchscher dicker Gummischlauch in Achtertouren um den höchsten Teil des Oberschenkels und das Becken bezw. Abdomen gelegt, und zwar muß die Kreuzung der Acht an der hinteren äußeren Seite, hinter und über dem Trochanter maior gelegt werden, damit vorn ein gehöriger Druck des Schlauches stattfindet. Nun folgt die hohe Amputatio femoris: zirkulärer Hautschnitt oder Ovalärschnitt oder Bildung zweier kürzerer Lappen je nach disponibler Haut. Zurückziehen der Haut und Durchschneiden der Muskeln glatt bis auf den Knochen. Die Weichteilbedeckung muß stets so reichlich wie möglich gemessen sein. Nach Spalten des Periosts wird dasselbe stumpf nach oben zurückgeschoben, an der Linea aspera mit dem Messer gelöst. Dann wird der Knochen durchsägt, sämtliche sichtbaren Gefäße sorgfältig unterbunden und der Schlauch gelöst. Der Oberschenkelstumpf wird unter subperiostaler Lösung der letzten Verbindungen durch Drehung herausgelöst.

Die Modifikation dieser Methode durch den Amerikaner Senn betrifft die Sicherung des Esmarchschen Schlauches. Nach erfolgter Exartikulation bohrt er eine lange Kornzange in der Höhe des Trochanter maior quer durch die Weichteile und zieht einen gedoppelten Gummischlauch durch. Die eine Hälfte des Schlauches wird um die vorderen Weichteile, die andere um die hinteren geführt und verknotet. Dann folgt der Zirkelschnitt.

Alle diese Methoden der zweiten Gruppe, deren Hauptvertreter einerseits die Exartikulation nach hoher Amputation nach v. Volkmann, andererseits die Resektionamputation nach Kocher darstellen, haben ihr bestimmtes Anwendungsgebiet. Schon der angelegte Esmarchsche Schlauch gestattet ihre Vornahme nicht in solchen Fällen, wo bösartige Neubildungen hochsitzen oder schwere Verletzungen weit hinaufreichen. Dagegen sind diese Methoden allen anderen vorzuziehen, einerseits bei osteomyelitischen und tuberkulösen Erkrankungen des Hüftgelenkes und andererseits bei Verletzungen und

Geschwülsten am Oberschenkelbein, die nicht zu weit hinaufreichen. Der Vorteil dieser Methoden liegt einmal in der verhältnismäßig bequemen und auch raschen Durchführbarkeit unter der ebenso vollkommenen wie gefahrlosen Form der Esmarchschen Blutleere. Andererseits ist der bleibende muskulöse Stumpf durch seine kräftige, allseitige Beweglichkeit für die Anbringung einer Prothese von großem Wert, zumal wenn aus dem erhaltenen Periost, wie Kocher und andere sahen, sich ein solider Stumpf bildet, der an eine ausgeführte Exartikulation kaum glauben läßt.

Bei der dritten und letzten Gruppe der Operationsmethoden, dem Exstirpationsverfahren von Verneuil-Rose besteht die Eigenart der Blutsparung darin, daß man von einer prophylaktischen Blutstillung zunächst ganz absieht, dieselbe vielmehr während der Operation selbst durch Unterbindung der Gefäße im Schnitt besorgt. Die Ausführung der Roseschen Methode geschieht nach Lüning in der Weise, als wäre der gesamte Oberschenkel ein aus dem Hüftgelenk zu exstirpierender Tumor. Daraus ergibt sich, daß die Durchtrennung der Weichteile schichtweise von außen nach dem Gelenke zu erfolgen muß. Mit einem ganz kleinen Skalpell wird zuerst ein vorderer Lappen von mäßiger Länge umschnitten und unter successiver sofortiger Unterbindung aller blutenden Gefäße, auch aller irgendwie bedeutenderen Venen, zurückpräpariert, und zwar werden womöglich beide Lumina, das zentrale und das periphere mit Ligaturen versehen. Unter schichtweisem Vordringen in die Tiefe werden Arteria und Vena femoralis bloßgelegt, nach Eröffnung ihrer Scheide wie bei einer Kontinuitätsligatur isoliert und beide doppelt unterbunden, hierauf dazwischen durchgeschnitten. Dasselbe Verfahren wird vor der Durchschneidung einer Reihe anderer größerer Arterien und Venen, besonders auch der Arteria und Vena profunda femoris beobachtet. Nachdem so der Lappen bis zu ansehnlicher Tiefe vorgeschritten ist, wird der Patient auf die Tischecke gezogen und auf ganz analoge Weise ein bei weitem größerer hinterer Lappen umschnitten und lospräpariert. Beide Lappen bestehen in ihrem untersten Teile wesentlich aus Haut. Sobald dieselben soweit beweglich

geworden sind, daß sie abgehoben werden können, tritt eine andere Trennungsweise der tiefsten Muskelschichten ein. Vom inneren Vereinigungswinkel beider Lappen aus wird nämlich jeder Muskel einzeln vom Operateur unten und vom Assistenten oben mit zwei Fingern gefaßt und erst dann durchschnitten. So kann jede Blutung durch Kompression sogleich unterdrückt werden, bis die Stelle unterbunden ist. Durch solches schichtweises Vordringen wird endlich die Kapsel von vorn bloßgelegt, eingeschnitten, das Oberschenkelbein in der gewöhnlichen Weise nach Durchschneidung des Ligamentum teres luxiert und die noch restierenden Muskeln des hinteren Lappens durchtrennt. Mit der Operation ist die Blutstillung Hand in Hand gegangen, und es müssen nur noch einige schwach blutende Stellen unterbunden werden. Die Lappen werden partiell genäht, ein Draengrohr dazwischen durchgezogen.

Eine Modifikation des Roseschen Verfahrens durch Trendelenburg bezweckt die lange Dauer der Operation durch die prophylaktische Unterbindung der Arteria iliaca communis, späterhin der Arteria iliaca externa und interna unter Hinzufügung einer Ligatur der Vena iliaca externa, abzukürzen. Die ablehnende Kritik solcher prophylaktischen Unterbindungen ist oben ausgeführt.

Die Modifikation anderer Autoren, wie Boser, Pitha und König beziehen sich fast nur auf eine Änderung der Schnittbildung, wobei Ovalärschnitt empfohlen wird.

Ein wirklicher Fortschritt des Roseschen Verfahrens aber ist durch die Riedelsche Operationsmethode gegeben worden.

Riedel wickelt das abzusetzende Bein nach dem Esmarchschen Prinzip mit elastischen Binden, von den Zehen angefangen, ein. Um aber auch das im Knochen befindliche Blut und das Blut zwischen oberem Rand der elastischen Binde und der Ligaturstelle der Gefäße im Operationsschnitt dem Körper zu erhalten, resp. dem Herzen zuzuführen, sieht er nach erfolgter Ligatur der Arteria femoralis von einer Unterbindung der Vena femoralis ab und läßt sie ununterbunden mit einigen Muskelsträngen als Stütze bis zum Schluß der Operation stehen. Der Effekt, der damit erreicht werden

soll, ergibt sich aus folgenden Erwägungen von Golianitzki: die gleichzeitige Unterbindung von Arteria und Vena femoralis steht im Widerspruch zu den modernen Anschauungen über den Mechanismus der Blutzirkulation. Aus den Untersuchungen Oppels und seiner Schule über die „reduzierte Blutzirkulation" geht hervor, daß nicht nur bei Unterbindung, sondern selbst schon bei mehr oder minder bedeutender Behinderung des Blutstromes in einer größeren Arterie der unteren Extremität die korrespondierenden Venen das Blut aus der Arterie wie Saugpumpen absaugen und diese in kurzer Zeit dermaßen entbluten, daß sogar Nekrose der Extremität eintreten kann. Nach diesen Experimenten setzt die freie Vene den kollateralen arteriellen Blutdruck (bei gleichzeitiger Unterbindung der entsprechenden Arterie) herab, während die Unterbindung der Vene im Gegenteil den kollateralen arteriellen Blutdruck erhöht. Wenn in diesen Fällen die Unterbindung der entsprechenden Vene, indem sie das Verhältnis zwischen dem zufließenden und dem von der Extremität abfließenden Blute reguliert, die Blutzirkulation in der Extremität, wie zahlreiche klinische Beobachtungen ergeben, bessert, so ist die gleichzeitige Unterbindung von Arteria und Vena femoralis bei der Exartikulation des Oberschenkels mindestens zwecklos. Im Gegenteil, man wird durch die Unterbindung der Vene zum Zwecke der Verringerung des Blutverlustes bei der Operation gerade das entgegengesetzte Resultat erzielen. Betrachtet man die Vena femoralis nach der Unterbindung der Arterie als einen Saugapparat, so wird man, wenn man sie nicht unterbindet, einige Zeit nach der Unterbindung der Arteria femoralis eine unter den gegebenen Verhältnissen möglichst vollkommene Entblutung der zu entfernenden Extremität erzielen und dadurch den geringsten Blutverlust sichern. Die Durchschneidung der leer und tief ausgesogen daliegenden Vena femoralis führt Riedel als vorletzten Akt der Operation aus. Der Patient darf dabei nicht pressen und muß in der Narkose tief atmen, um die Ansaugung des letzten Blutes zu befördern. Als letzter Akt kommt die zirkuläre Spaltung der Gelenkkapsel dicht am Limbus und die Durchtrennung des Ligamentum teres. Die aus der abgesetzten Extremität ab-

fließende Blutmenge gibt Riedel auf „einen Teelöffel voll" an. Um schließlich noch die durch die Hüftpfanne als versenkten Hohlraum bedingten schlechten Heilungsverhältnisse zu bessern, empfiehlt Riedel nach Entfernung des Knorpelringes die Ränder der Pfanne fortzuschlagen. Franke sucht dasselbe dadurch zu erreichen, daß er den Femurkopf nicht enukliiert, sondern eine Amputatio colli femoris vornimmt, ein Verfahren, das aber bei Erkrankungen des Gelenkes und bei malignen Tumoren kaum angezeigt sein dürfte.

Die besseren Resultate, die durch die Modifikation von Riedel gezeitigt worden sind, stellen die Exstirpationsmethode als eine dankbar zu begrüßende Erweiterung der bisher bekannten Operationsverfahren hin, zumal da ihr Anwendungsgebiet weiter reicht, als wir es bei der zweiten Gruppe der Methoden kennen gelernt haben. Solche Verletzungen und Erkrankungen tuberkulöser, osteomyelitischer und anderer entzündlicher Art, die den Oberschenkelanteil des Hüftgelenkes überschreiten, sowie Tumoren, die bis hoch ans Becken ragen, bilden die Domäne, auf der die Exstirpationsmethode ihre Triumphe feiert.

Von den Nachteilen, die dieser Methode noch anhaften, läßt sich die als am unangenehmsten empfundene lange Dauer der Operation durch die Anwendung der Momburgschen Blutleere bedeutend herabmindern. Die Indikation für diese Maßnahme wird allerdings bei ihrer immerhin nicht ganz gefahrlosen Anwendung vorerst nur da zu stellen sein, wo weit ins Becken hinaufragende Prozesse ein heroisches Blutstillungsmittel an Stelle der versagenden gewöhnlichen Methode verlangen, sowie eine rasche Beendigung der Operation als wünschenswert erscheinen lassen, wofern nicht die körperlichen Zustände des Patienten eine Gegenanzeige darbieten. Sollten ferner die modernen Methoden der isolierten Aortenkompression ihre Gefahrlosigkeit und Sicherheit in der Zukunft erweisen, so dürften bei ihrer Anwendung alle die genannten Vorteile der Momburgschen Blutleere dem Exstirpationsverfahren in jedem Falle zugute kommen, ohne daß die Nachteile derselben Methode mit in den Kauf genommen werden müßten.

Zum Schluß lasse ich noch die Operations- und Krankengeschichten zweier Patienten folgen, bei denen die Exartikulation des Oberschenkels in der Chirurgischen Universitätsklinik der Kgl. Charité einerseits durch Herrn Geheimrat Hildebrand, andererseits durch Herrn Professor Köhler ausgeführt worden ist.

Erster Fall:

Marie Lange, Ehefrau, 44 Jahre alt.

Diagnose: Carcinom-Metastasen am linken Femur.

Operiert: 7. 2. 1914, Exartikulation des linken Femur.

Entlassen: 4. 4. 1914.

Anamnese: Mutter an Magencarcinom, Vater an Blutsturz gestorben. Pat. 5 Kinder, gesund.

Frühere Krankheiten: März 1913 rechtsseitige Mammaamputation wegen Carcinom.

Jetzige Erkrankung: September 1913 Schmerzen im linken Bein, auf Ischias behandelt. Die Schmerzen nehmen zu, Pat. mußte im Bett liegen. Seit Ende Dezember 1913 kann Pat. sich nicht mehr bewegen. Seit 2. 1. 1914 heftige Schmerzen im linken Oberschenkel, wurde am 3. 1. in die II. med. Klinik aufgenommen. Die linke Wade und der ganze linke Oberschenkel waren damals stark geschwollen, aktive und passive Beweglichkeit unmöglich. Am 4. 1. zeigte die Röntgenaufnahme normale Knochen, kein Tumorschatten. Eine weitere Röntgenaufnahme vom 12. 1. zeigte, daß der Femur an der Stelle, wo eine Resistenz zu fühlen ist, gebrochen ist. An den folgenden Tagen etwas weniger Schmerzen. Seit 1. 2. wurden die Schmerzen wieder stärker, deshalb wurde Pat. zur Chirurgischen Klinik verlegt.

Befund: Große Frau in sehr gutem Ernährungszustand. Dickes Fettpolster, Narbe einer Mammaamputation auf der rechten Brustseite. Herz und Lunge ohne Befund.

Der linke Oberschenkel ist in toto angeschwollen. An seiner medialen Seite fühlt man im oberen Teil eine unbestimmte, handtellergroße Resistenz, die wenig schmerzhaft ist. Aktive und passive Bewegung ist wegen heftiger, blitzartig das linke Bein durchzuckender Schmerzen unmöglich.

Urin frei von Eiweiß und Zucker.

Operation (ausgeführt durch Hildebrand) am 7. 2.: Unter Mischnarkose und Blutleere Lappenschnitt an der Vorderfläche des linken Oberschenkels. Durchtrennung der Muskulatur. Verlängerung des Schnittes nach hinten und Bildung eines hinteren Lappens. Entfernung des Beines (abwärts der Bruchstelle). Das Muskelgewebe in der Umgebung des Tumors ist stark ödematös. Entfernung des restierenden Teiles des Femur, das mehrere Male abbricht. Die carcinomatösen Veränderungen haben schon das Gelenk ergriffen und lassen sich nicht radikal entfernen. Sorgfältige Blutstillung. Naht der Weichteile mit Catgut. Einlegung zweier Draings und mehrerer Tampons. Naht der Hautlappen mit Seidenknopfnähten. Steriler, trockener Verband. Nach der Operation Infusion von 1,200 ccm physiologischer Kochsalzlösung mit 20 Tropfen Digalen und 20 Tropfen Adrenalin.

8. 2. Täglich zweimal Verbandwechsel. Feuchter Verband.

11. 2. Verbandwechsel. Entfernung der Drains und der Tampons. Feuchter Verband.

12. 2. Temp. 38,6. Entfernung der Nähte auf der äußeren Seite der Wunde und Trennung der Wundränder. Absonderung stinkenden Sekretes. Einlegung feuchter Tampons in die Wunde. Feuchter Verband.

14. 2. Entfernung der übrigen Nähte. Sekretion hat etwas nachgelassen auf der äußeren Seite, dagegen ist sie stark auf der inneren Seite der Wunde aufgetreten.

20. 2. Abstoßung nekrotischer Fetzen aus der Wunde, die in der Mitte wieder verklebt ist,

26. 2. Dauernde Temp. zwischen 37,0 und 37,5. Es bestehen nur noch geringe Schmerzen.

27. 2. An beiden Enden der Wunde lassen sich je ein kirschgroßer nekrotischer Fetzen herausziehen.

4. 3. Wunde bei Berührung sehr empfindlich. Aus dem Ende der Wunde an der lateralen Seite ziemlich stark eitrige Sekretion. Tamponade dieser Stelle. Verband mit Zinkpaste. Pat. klagt über starkes Brennen in dem Stumpf.

8. 3. Aus dem medialen Ende der Wunde ziemlich starke Sekretion. Pat. klagt weiter über Brennen im Stumpf. Salbenverband. Chinin.

9. 3. Schmerzen geringer. Unterhalb des linken Rippenbogens zeigen sich deutlich verdickte Stellen in der Haut. Solutio Fowleri in steigender Dosis. Operationswunde sieht gut aus, keine Sekretion mehr.

11. 3. Pat. klagt über „eigentümliche" Schmerzen im linken Hüftgelenk, kann dasselbe nicht recht bewegen. Wunde heilt gut.

13. 3. Gehübungen im Stuhl. Eine Stunde täglich außer Bett.

16. 3. Wunde heilt gut. Keine Sekretion mehr. Verband mit Scharlachrotsalbe.

21. 3. Wundheilung macht gute Fortschritte. Allgemeinbefinden ebenfalls besser geworden. Pat. klagt aber noch über Beschwerden im linken Hüftgelenk.

24. 3. Nur noch an der hinteren Seite Fisteln. Jodoformtamponade. Sonst Wunde geheilt.

26. 3. Fisteln am lateralen Ende der Narbe auch geschlossen, am medialen Ende nur noch ganz geringe Sekretion. Die Operationsnarbe vollkommen reizlos.

2. 4. Fisteln an dem medialen Ende immer noch nicht geschlossen. Bei Untersuchung lassen sich keinerlei Unterbindungen, Seidennähte usw. auffinden. Lockere Jodoform tamponade.

4. 4. Fisteln geschlossen. Pat. wird mit Schutzverband entlassen.

Zweiter Fall:

Gertrud Gericke, Stellmachersfrau, 35 Jahre alt.

Diagnose: Sarcom am Oberschenkel.

Operiert: 4. 1. 1916, Exartikulation im Hüftgelenk.

Entlassen: 26. 2. 1916.

Anammese: Beginn der Erkrankung vor 5 Jahren mit reißenden Schmerzen. Ein Jahr später wurde das Knie dick, es bildete sich eine kleine Geschwulst, die sich vergrößerte. Pat. wurde 1912 operiert. Die Beweglichkeit des Kniegelenks war danach nicht gestört. Zwei Jahre später trat an derselben Stelle eine etwa apfelgroße Geschwulst auf, die wieder operiert wurde. Im Sommer 1915 bemerkt die Pat., daß das Knie wieder dick wurde, allmählich wurde das ganze Bein dick, hauptsächlich aber im Knie, wo sich diesmal an der Innenseite eine große Geschwulst bildete. Pat. konnte nicht mehr das

Bein und das Knie beugen, beim Gehen war sie nicht gestört. Sie hatte heftige Schmerzen, hauptsächlich beim Liegen.

Befund: Guter Ernährungszustand. In der rechten Inquinalgegend Drüsen ganz wenig angeschwollen. Das rechte Bein viel stärker als das linke. An der Innenseite des Knies eine kopfgroße Geschwulst von derber Konsistenz, nicht verschieblich. Die Haut mit der Geschwulst verwachsen. Am Apex der Geschwulst ein zerfallenes Ulcus, fünfmarkstückgroß, durch eine Brücke von einem kleineren Ulcus getrennt. In der Kniekehle zwei etwa apfelgroße Tumoren. Die Umgebung ringsum hart anzufühlen. Kein Oedem. Pat. vermag das Knie ganz wenig zu beugen. Im Fußgelenk auch sehr schwache Beweglichkeit.

Operation am 11. 1. 1916: (ausgeführt durch Herrn Prof. Köhler) Ringschnitt in Höhe des Trochanter. Unterbindung der großen Gefäße und Ablösung der Weichteile vom Knochen in zentraler Richtung. Nachdem auch die kleinen Gefäße unterbunden und die Nerven gekürzt sind, wird die Haut lateral bis etwas über die Höhe des Acetabulum gespalten. Beim Ablösen der Weichteile vom Femur geringe Blutung. Nach Durchtrennung des Ligamentum teres wird das Bein aus der Pfanne ausgehoben, was nach einiger Mühe gelingt. Infolge des durch den Wegfall des Knochens und Kürzung der Muskelmasse gewonnenen Raumes ist es möglich, die Hautlappen mit einer Naht ohne Spannung glatt zu schließen. In die Wundhöhle wird ein dickes, mit Jodoformgaze umwickeltes Drain eingeführt. Die Hautnaht medial durch ein kleines Drain unterbrochen.

Verlauf: 20. 1. Erster Verbandwechsel. Aus dem großen Drain starke Eiterung. Naht gut geheilt. Pat. befindet sich wohl, hat noch Schmerzen.

24. 1. Schmerzen geschwunden. Kleines Drain entfernt.

28. 1. Großes Drain entfernt, ebenso die Fäden. Gute Heilung. Sekretion minimal.

7. 2. Verband abgenommen. Hautnaht glatt geschlossen. Pat. befindet sich beschwerdenfrei.

16. 2. Kleine Geschwulst rechts am Rippenbogen bemerkbar.

21. 2. Pat. geht mit Gehapparat, fühlt sich noch recht schwach.

23. 2. Pat. bekommt Krücken.

26. 2. Pat. wird entlassen.

Literaturverzeichnis.

1. **Scheitz**, Die Exarticulatio femoris, ihre Geschichte und moderne Ausführung. Dissertation. Jena. 1902.
2. **Kocher**, Chirurgische Operationslehre. 5. Auflage. 1907.
3. **Eulenburg**, Realencyclopaedie, Exartikulation im Hüftgelenk. Band VI. 1909.
4. **Böhmer**, Über die Exartikulation des Oberschenkels. Dissertation. Berlin. 1912.
5. **Canestro** (Génes), Le procédé d'hémostase de Mombourg et les capsules surrénales. Revue de chir. XXXI, année No. 12.
6. **Westermann**, Exartikulation im Hüftgelenk. Zentralblatt für Chirurgie 1912. Nr. 29.
7. **Thomson**, Ligation of common iliac artery in high amputation of thigh for recurrent sarcoma. Edinb. med. journ. 1913, vol. No. 5.
8. v. **Saar**, Über künstliche Blutleere der unteren Körperhälfte. Ergebnisse der Orthopädie und Chirurgie. Bd. VI. 1913.
9. **Strauss**, Über Zirkulationsstörungen an der unteren Extremität nach Unterbindung der Arteria iliaca communis und Arteria iliaca externa. Bruhns Beiträge zur klin. Chirurgie. 1915. Bd. 86.
10. **Golianitzki**, zur Frage der vorangehenden Unterbindung der Gefässe bei der Exartikulation im Hüftgelenk. Archiv für klin. Chirurgie. 1914. Bd. 103, Heft 4.
11. **Riedel**, Die Erhaltung der Vena femoralis bis zur Auslösung des Schenkelkopfes bei der Exarticulatio femoris nach Rose. Archiv für klin. Chirurgie. 1914. Bd. 105.
12. **Hoff u. Brunn**, Chirurgie der Hüfte und des Oberschenkels. Handbuch für praktische Chirurgie von Bruhns, Garré und Küttner. 1914. Bd. 5.
13. **Bier**, Über Nachblutungen der Schusswunden, ihre Behandlung und Verhütung. Medizinische Klinik. 1916. Nr. 17.
14. **Keppler**, Zur Frage der Blutleere bei Operationen an den Extremitäten. Medizinische Klinik. 1916. Nr. 31.
15. **Sehrt**, Über die künstliche Blutleere von Extremitäten und unterer Körperhälfte, sowie über die Ursache der Gangrän des Gliedes nach Unterbindung der Arterie allein. Medizinische Klinik. 1916. Heft 51.
16. **Stern**, Einige Bemerkungen über Amputationen der Schußverletzungen der Trochantergegend des Oberschenkels. Medizinische Klinik. 1917. Nr. 8.
17. **Braun**, Zur Blutleere bei Operationen an der unteren Extremität. Zentralblatt für Chirurgie. 1917. Nr. 27.

Lebenslauf.

Geboren am 30. April 1888 zu Pinne in Posen, besuchte ich zunächst die Stadtschule, sodann die Höhere Knabenschule daselbst. Ostern 1900 kam ich auf das humanistische Gymnasium zu Meseritz, dessen Reifezeugnis ich Ostern 1906 erhielt. Zunächst widmete ich mich sodann dem Studium der Veterinärmedizin an den Tierärztlichen Hochschulen zu Dresden und Berlin. Im Juli 1910 erhielt ich die tierärztliche Approbation. Im Februar 1911 promovierte ich bei der medizinischen Fakultät zu Leipzig zum doctor medicinae veterinariae. Von Ostern 1914 an trieb ich medizinische Studien an der Universität zu Berlin, woselbst ich im September 1917 die ärztliche Prüfung bestand.